

弁別学習に於ける電気衝撃の影響について

—right shock (正衝撃)を中心として—

弘前大学 心理学教室

竹 内 照 宗

I 問題の提出

1934年Muenzinger, K.F. (14.) は迷路の視覚弁別学習で、正反応に対して適当な強さの電気衝撃を与えることにより弁別学習に促進的効果を有することを明らかにした。これは Thorndike, E.L. (31) の課題解決的狀況に於て多数の試行の後にある行動が成功すると、その結果食餌を得るとか褒美を得るとかする。その事は快感情や満足の情を起して、その結果一定狀況に於ける妥当な行動様式との連結が強化され、固定される。逆に不妥当な行動には罰として苦痛を与えるとすれば、その事は不快感情を生じ、その結果一定狀況に於ける不妥当の行動様式の発現は弱められ消去されてくる。」という「効果の法則」に対する一大批判であつた。Thorndike の connectionism 乃ち感覺的印象と行動への衝動との結合を学習の基礎と考へ、それに快樂説や進化論の思想を採り入れその結合、強化から学習を考へているのに対して、1930年代頃よりそれに対して場理論の立場からの顯著な批判が起つて來た。その最も代表的なものの一つは Tolman, E.C. 一派の研究であつた。即ち潜在学習実験であり、代理性試行錯誤の問題であり、刺戟に対する探索実験であり、空間定位実験であり、“Hypotheses” 実験等であつた。

MuenzingerはGestalt説に影響され乍ら、一方行動主義的立場を採り入れたTolmanにくみする流れと見られるだろうが、彼は1933年そうした立場に立つて先ず電気衝撃を用いて行動の量的分析を試みようとして、電気衝撃に対

する白鼠の感受性の研究に着手した。それ以来Muenzingerとその協力者による弁別学習に於ける電気衝撃の影響は、学習に於ける動機づけの基礎的研究として引続き研究され、既に現在までに11の報告論文が発表されるに至つたが、又これに対する新行動主義からの批判も若干あらわれて来た。

始めはこの研究は行動主義特にThorndikeの効果の法則に対する批判として注目された研究であつたが、今や新行動主義の学習理論からも検討され、電気衝撃の弁別学習に及ぼす影響は、S—S理論の立場からもS—R理論の立場からもその促進的影響の原因について考えねばならない段階に立ち至つたと思われる。明らかに電気衝撃は回避効果をとともなるものであるが、同時に一定のsituationでは学習に促進的效果を有している。それはS—S理論から云えば「知覚的刺戟手懸りの著しさ」としてHilgard, E.R. (7)も指摘した如く取上げられ考察されるだろうが、新行動主義、特にHull, C.L.的立場をとるS—Rセオリストからは、こうした解明ではメタ・ヒジツクなりとして受容れられないだろう。然らばS—Rセオリストは阻止的作用と促進的作用を持つ電撃の効果をもどどのような実験式で、どのような学習模型で示すのかは、未だ与えられていない回答である。禁止(inhibition)の要因と強化(erinforcement)の要因を主として、Hull, C.L. (4)の立場を以つてしては説明は困難である。これからの課題としては、Hull流の仕方がTolman流の解決か、否それよりもS—S理論とS—R理論を統合した形での理論を以つて、この電気衝撃の促進的效果に解明を与える方程式を提出してこなければならない。そうした事をなすにしても迷路弁別学習に於ける電気衝撃の促進的效果の研究のあとをたどり乍ら、展望を試み問題点を提出して置くことは、学習理論の研究に意義深いものがあるろう。

I 初期の研究(戦前)

Muenzingerの電撃実験ではその与えられている電撃は、必ず高圧の直流100 μ . A. ~ 150 μ . A. を用いているが、これは決して漠然と選ばれたのではない。彼はMotivation in learning. I. (14)の実験を行うに先立つて白鼠の皮膚抵抗

をはじめ生体の電気生理に充分の注意を払っている。muenzinger, K.F. and Mize, R.H. (21) にて刺戟量の問題や、閾値の問題、皮膚抵抗の問題が可成り詳細に実験検討された。屢々この種実験にて低圧や交流電流を用いて行われている実験も見受けないではない昨今である。筆者はこれについて嘗て基礎的実験を行つたものであるが、低圧ではその時々々の皮膚抵抗の変化により、刺戟電流がコンスタントに保持し難い事は $I = \frac{E}{R}$ なる「オームの法則」にて考えても明らかであろう。即ち高圧にして迴路中に大きい抵抗を置くことによつて恒常的な刺戟電流が得られるのである。即ち $I = \frac{E}{R+r}$ のとき、 R を迴路中の抵抗とし、 r を皮膚抵抗とするならば、電圧を高めて R を r に比べて極めて大きくして置く事により、殆ど恒常的な刺戟電流を得る事が出来るので、それは必須であることが理解されるであろう。亦彼等は直角直流 1 sec 10 の断続電流を用いているのも、生体に及ぼす電流の作用から注意されねばならない。Muenzinger とその協力者達によつて進められた実験は、最初に確固とした電流についての量的検討を試みていたことを忘れてはなるまい。

1934年Muenzinger (14) は白鼠を被験体とし、T字型迷路で明暗弁別の道具条件づけを行い、選択点後正反応に対して電撃を与える群 (shock right group) と、誤反応に対して電撃を与える群 (shock wrong group) と電撃を与えない群の3群として実験した結果は、shock wrong 群は最も学習効率が高くそれに近く shock right 群は無衝撃群よりも明らかに高い学習効率を示した事を報告した。Thorndike (31) の効果の法則によれば罰は常にその反応を弱める可きであるが、この結果はそれを覆すものであり、当時の行動主義心理学への批判実験としてその意義は極めて大きかつたと云わねばならない。

Muenzinger はその促進的效果を「電気衝撃の機能は弁別される可き手懸りに対して動物達をより敏感ならしめるからだ。」として Gestalt 心理学の「知覚的刺戟手懸りの著しさ」にこの要因を見出している。彼は更にこの手続を人間に移して実験し、効果の法則に対する批判を愈々著しくした。(15)

引続き Muenzinger 等は, Ligon (11) の実験で白鼠が聴覚刺戟に周到に反応することからヒントを得て、正衝撃で得られた如き効果が同様に刺戟手懸り

の著るしさから得られるかどうかを、電気衝撃を与えた位置にてブザーによる音響刺激を与えて Muenzinger, K. F. and Newcom, H. (22) は実験した。その結果によれば、ブザーを誤反応に対して与えた群は何も附加刺激の与えられなかつた群に近い学習効率を示し、ブザーを正反応に対して与えた群が最も良い学習効率を示した。電撃の場合は **shock wrong** が **shock right** よりも学習効率を良好ならしめたのに対して、ブザーによる音響刺激の場合は、**wrong-buzzer** が **right-buzzer** よりも遙かに劣つた結果を示し、「**shock**の促進的効果は一般的にブザーシグナルの持つ性質と異なるものだ。」(9) としている。ブザーが正反応に対して促進的効果を有することは、Tolman, E. C., Hall, C. S., and Brettnall, E. P. (32) や Thorndike, E. L. (30) に既に報告されている所であり、それらと併せ考えられるが、然し電気衝撃の場合誤反応が正反応に対するよりも効果的であつたので、ブザー・シグナルの持つ意味と同列に論ずることは出来ない。然しこの実験では正衝撃の持つ促進的効果についての説明は(14)の研究から少しも前進していないと見なければならぬ。

同じ1935年 Muenzinger, K. F. and Wood, A. (25) は引続き電撃が何処でどの様に与えられるかによつてその及ぼす影響をみ、(14)の報告にて提出した仮説に修正附加を行つた。この実験は、選択点を含む選択以前の衝撃群と、選択後の衝撃群に分けて行われ、選択後の衝撃群は左右何れの通路でも衝撃を与えられた。更に選択以前の群では選択点だけ衝撃が与えられない群と、選択点をも含んで衝撃を与えられる群とに分けられている。学習効率は選択後の衝撃群は Muenzinger の1934年の報告(14)の **shock right** 群、**shock wrong** 群と類似の学習効率を示したが、選択点を含む選択以前の衝撃群では、二つの下位群の間には差が認められず、然もこの群は無衝撃群の実験結果に於ける効率と近い結果を示した事を報告している。

Muenzinger は(14)にて「電気衝撃は弁別される可き手懸りに対して動物達をより敏感にするから促進的効果を有する」とした仮説に、ここで「選択点後の電気衝撃は」と附加しなくてはならない事を見出している。

又この実験結果から正反応と誤反応の両者が衝撃を与えられた場合 Hull C

L. (8) の目標勾配仮説に従うならば加算的效果が期待されねばならぬが、そうした加算的效果は認められなかった事を指摘している。S—Rセオリストである Hull は、誤反応に電撃を与えることによつてその除去を促進することを主張する。然しこの場合衝撃を与える事によつて誤反応に対する Hull の所謂「興奮傾向」を弱め、正反応に対する「興奮傾向」の増を考えねばならない。所で正反応に衝撃を与えた事は又誤反応の除去を促進している。これは電撃は電撃された所の反応の興奮傾向を弱めると云う現在より遙かに幼稚な当時の S—R理論を以つてすれば、全く予期に反する。従つて正衝撃の促進的效果の説明は困難となり、又正誤両反応に電撃を与えた場合の結果の説明に困難を来たさしめた。然し、S—R理論からしては現在も未だこの促進的效果の説明は極めて不充分であり、又 S—Sセオリストの一応の説明はあつても、現況ではメタ・ヒジックな説明としての批判は免れないだろう。

続いて1936年には Muenzinger, K. F. and Newcomb, H. (23) が電撃グリッドの横断と跳躍との関係について、又同じ年 Muenzinger, K. F. and Fletcher, F. M. (19) は饑餓一食飼緊張と電気衝撃からの回避の問題を実験し、動物が目標箱を除く弁別のための全ての疾走中衝撃を与えられた時、学習効果は電撃が選択後瞬間的にだけ与えられた場合よりわづか少なくなつたと云う結果を示しここに於て「電撃からのがれようとする緊張」と云う概念を導入し、続いて翌1937年には同じく Muenzinger, K. F. and Fletcher, F. M. (20) は、(23)との関連に於て、「選択点に於ける強制停止は選択後の衝撃がなしたと同程度に学習効果を増大したのであるから、衝撃の影響は選択点に於ける助成的或いは阻止的な停止行動の効果に依存するものである。」と指摘した。即ちここに於て、電気衝撃の促進的效果の原因についての分析的考察がやや前進して来たことを示して呉れる。

然し1936年までは正に Muenzinger等の恰も独り舞台の感を呈した正衝撃に対する研究も、1937年には、その衝撃の弁別学習に及ぼす要因の探求には必ずしも充分には承服し難いとして Fairlie, C. W. (3) は要因探究実験を試みている。Fairlie は「選択の瞬間」衝撃を与えることにより、衝撃の効果の要因

を探究しようとした。その結果は学習に阻的に作用し、それはMuenzinger (25) によつて報告された結果と類似しているが、Muenzinger, K. F. and Fletcher, F. M. (20) の「停止行動」の効果によつて正衝撃は学習効率を高めるのだと云うことに賛成出来ず、そのみならず、Everall, E. E. (2), Hamilton, J. A., and Krechevsky, I. (6) 等が実験的に示した如く、選択の瞬間の衝撃の場合、位置習性と停止的行動 (Pause behavior) の両者の相互関係が問題であるとする。

然しこれは正衝撃の効果を否定するものではなかつたが、1938年には正衝撃の学習に及ぼす促進的效果に反対する論文がDrew, G. C. (1) によつて提出された。Drew によれば電気衝撃の機能は一般的に一つであり、決して学習効率に促進的效果をあげるものではなく、学習効果に於て無衝撃群との間に差が認められなかつたと云うものであるが、そうした反駁にも拘らず同年 Muenzinger とその協力者 (17) は再び実験報告を行い、正衝撃の促進的效果は、一応動かし難いものとなつて来てその後も引き続き支持された。

以上が戦前の研究の展望の大要であるが、Muenzinger をはじめ上述された如き幾人かの研究者によつて正衝撃の学習効率への促進的效果の要因について刺戟する位置の改変、或いは他の刺戟との比較、或いは迷路構成の変更に より或いは選択点での強制停止、被験体の変更等々と種々の状況に於ける実験的吟味を行つたが、正衝撃の促進的效果に対してただ漠然とゲシュタルト心理学的に「知覚的刺戟手懸りの著しさ」によつて考察した以上に、より充分科学的な仮説なり、学習模型の提出には至つていない。

そして戦時中は文献の範囲内ではこれに直接関係する実験は中断され、戦後の研究へともち来された。

Ⅱ 最近の研究 (戦後)

1947年 Wischner, G. J. (33) は正衝撃法の過去の殆ど凡ての実験で正反応に対する電気衝撃より誤反応に対する衝撃の方が学習により効果的であつた点に注目し、更に Fairlie (3) の実験にて選択点に於ける衝撃を与えた際には、

Muenzinger によつて得られた結果と反対の結果であると思ひ込み、Drew (1) の報告に勇気づけられて、これを行動主義的に再検討しようとした。勿論ここで注意しなくてはならぬのはが、WischnierがMuenzingerの結果とFairlieの結果とは全く違つたものとして受取つている、選択点を含むそれより前の衝撃は学習に促進的に作用しないことを Muenzinger (25) も報告しており、Fairlie も Muenzinger を必ずしも反駁するものではなかつた。然しとにかく Wischnierは衝撃は阻止的に作用し又 wrong-shock 群は正衝撃群にまさつた事に注意を払つている。

Wischnierは条件反応学理に立脚し、Hull, C. L. and Spence, K. W. (10) が試行錯誤学習の際の条件分析のために提出している correction method (修正法) と non-correction method (無修正法) にヒントを得て、条件反応の分析には無修正法が有効であることを示した点に着目し、Muenzinger (14) の実験の三つの条件を、無修正法の手続きを用いて実施した。迷路は Yerkes と Watson の弁別箱を改造したものをを用いている。

この実験結果は、Muenzinger の結果と違つて、正衝撃群は誤衝撃群よりは勿論のこと、無衝撃群よりも、より試行数と錯誤数の概念に於て学習効率が上がらないと云う結果を示した。既に述べたように、Muenzinger の実験では無衝撃群と比べて正衝撃群は学習効率が良く、その結果から罰の機能を扱う Thorndike の効果の法則の立場を否定している。然し Wischnier はこの自分の実験結果はむしろ効果の法則に支持的であり、選択点後の電撃は常に学習効率を高めるといふ Muenzinger 等のこれまでの所論に強く反対する。そして、その頃盛んとなつて来た新行動主義的な考え方を支持する。彼によれば正衝撃群の学習は、被験動物が衝撃を与えられている時、衝撃の回避効果を少くする電気衝撃への順応を示す傾向があり、それが食物を与えられて、饑餓を解消する欲求の強さが、減少してゆく衝撃の効果をしのぐからだとする。

以上の所論はあくまで Wischnier の実験結果から出て来たわけだが、しかし正衝撃群が無衝撃群より学習効果があがるとなると、特に無修正法でそうした結果があるとすれば、Wischnier の理論では押し通せなくなるし、亦

Wischnер と云うよりも新行動主義の理論でも押しきれなくなるだろう。

さてこの様な Wischnер の実験的反論に対して、Muenzinger (16) は1948年これに答えている。そして更に1951年には実験を以つて充分応えたのであつた。1948年の論文にて、先ず実験装置の違いを指摘し、特に明暗刺激提示の方法に於てT型迷路の場合との違いを指摘する、もつとも重大な問題点としては誤及試行の概念に於ける違いを論じている。ただ右或いは左にゆく事を以つて一試行とするならば強化の概念からすれば、無修正法を修正法と比較不能ならしめるとするのであり、極めて重要な指摘であろう。更に亦、この概念差から正衝撃群が学習効率を無衝撃群より低からしめているのであり、試行の概念を強化と関連させて Wischnер の実験結果を再整理するとき、Wischnер にも正衝撃群が無衝撃群にまさる効率を示している事を指摘して、この結果も我々の所論を支持するものだとする。

勿論 Muenzinger のこの論文に対して Wischnер (34) も同年直ちに、反論して、強化数から考察してみても正衝撃群は無衝撃群よりも学習効率が低く、(Muenzinger) 等の過去の所論には賛成しがたいとしているが、手続きなどの面からも、これには大きな意義は認められない様に思われる。

Muenzinger は Wischnер に応えた (16) の論文より更にこれを実験に移して、その反論を明らかにしている。即ちそれは1951年に報告された Mueuzinger, K. F. and Powloski, R. F. (24) による実験である。Muenzinger 等は Wischnер に対して好都合にも、Wischnер の結果の彼の解釈は將に提示した結果と違つた。」と。この実験は弁別学習に於ける正選択に対する衝撃の学習への促進的効果を修正法と無修正法によつて比較したものである。ここでは無修正法を用いるために誤と云う概念が Wischnер のそれと混同するのをさげ、亦、誤という概念からは無修正法で Wischnер の手続きでは誤と云えないとして Wrong turn と云う概念を用いている。その結果は無修正法は修正法程ではないが、修正法でも無修正法でも正衝撃群は無衝撃群よりも学習効率を良好ならしめている結果を示し、Wischnер に充分反論したものと認められる。ここで Muenzinger 等は予測的に「選択点後の電撃はその動物に対して弁別される可

き手懸りに対して、より一層敏感にする。しかし、それは亦、動物をして衝撃された径をさける傾向をも作る。若し動物にそれ自身に適応する様訓練する事が可能ならば、そして回避効果をしのぐならば、それは促進的効果を一層明瞭にあらわすかもしれない。」といっている。これは少くとも部分的には **Wischner** の考察の一部を受け入れた形にもなるだろう。

こうした予測を実験的に明らかにしたのが **Muenzinger, K. F., Brown, W. D., Crow, W. J. and Powloski R. F. (18)** によつて1952年に報告された実験である。この実験では視覚弁別の T 型迷路にて訓練される以前に、直線走路にて電撃に対してあらかじめ訓練する群と、電撃を受けない群全く、直線走路にて訓練を受けない群の3群よりなり、T 型迷路での訓練ではこの3群が更に正衝撃群、誤衝撃群、無衝撃群の下位群に分けられ、無修正法で行われた。その結果は、先行予備訓練にて電気衝撃を受けた群の正衝撃群は先行予備訓練を受けなかつた群及び予備訓練にて電気衝撃を受けなかつた群に勝り、**Muenzinger** 等 (24) が予測した事が実験的に裏付けられた。弁別学習に於ける衝撃は二つの機能をもつことを主張する。即ちその一つは、回避行動を生ずることであり、他の一つは学習を促進的にすることである。然しこの結果からも、決して衝撃の持つ意味を学習論やフラストレーション理論から明確に位置づけてはいない。

これに対して最近松田 (13) は追試的に吟味実験を行つているが、電撃の回避機能を克服することが電撃の促進機能と独立的なことであるのか、或いは相互依存的なものであるのかは明らかでなく、全面的には **Muenzinger** の仮説も支持し難いとしている。

Muenzinger 等及び **Wischner** の実験手続きでは、衝撃を正選択に対して丈か或いは誤選択に対してだけ与えられているので、これは衝撃が正反応或いは誤反応に対しての手懸りとして役立つ可能性があるので、これが **Spence, K. W. (26)** の二次的強化に関する文献から考察するならば、二次的強化の特定の手懸りとならない条件で実験検討する必要があつた。この点に着目して **Freeburne, C. M. and Taylor, J. E. (5)** は、衝撃が同じ被験動物に対して正誤両反応に与えられた場合についての実験報告を行つている。この実験では

Grice 型の迷路を用いての弁別学習で、正或いは誤反応をした後何れの反応に対しても衝撃を与えたものである。その結果は衝撃を与えた群は無衝撃の統制群に比べて、明らかに学習効率が高かつたことを示した。この事は Muenzinger のこれまでの所論を肯定すると共に、Spence の所論にも矛盾するものではないとする。

これに対して竹内 (28) は Freeburne の実験は Muenzinger の迷路と可成り弁別場面が違っているので Muenzinger 型の T 型迷路で、Freeburne は無修正法により実験しているので、修正法及び無修正法の両者を用いて実験した。その結果の整理に当つては Freeburne の如く標準に達する試行数のみでなく強化数からも検討したが、その結果は Freeburne の所論を支持するものであり Wischner の所論には否定的であつた。

最近 Freeburne, C. M. and Schneider, M (4) は、人間の学習と消去の考察に電気衝撃を試みている。その結果では無衝撃群は正及び誤反応に対する衝撃群よりも、又両反応に対する衝撃群よりも学習効率の低かつたことを報告している。然しこの場合正衝撃群と誤衝撃群の間には明瞭な差を見出してない。正誤両反応に対する衝撃群は、正衝撃群よりも学習効率が高かつた。消去にては、衝撃群は明らかに無衝撃群よりも遅かつた。最も消去の早かつたのは学習する際正誤両反応に対して衝撃を与えられ消去に際しても両反応に衝撃された群であつたことを報告している。これは消去の面からの考察をすすめている最初の実験であろう。選択点後の弁別学習に対する電気衝撃の促進的効果の要因分析には、こうした消去の面から考察されて行くことも有効である様に思われる。

IV 今後の問題

以上に弁別学習に及ぼす電気衝撃の影響について現在までに行われた主要な研究についての展望を試みて来たが、最後にこれらの中の主な今後の考察を要すると思われる二、三の実験に対する筆者の若干の見解と今後の問題にふれてこの小論を結びたい。

Muenzinger, K. F. and Wood, A. (25) は選択点附近の衝撃群は無衝撃群に近い学習効率を示し、無衝撃群よりもやや効率の低かつたことを試行数と錯誤数から論及しているが、竹内 (29) の実験では試行数、強化数及び錯誤教の概念から修正法及び無修正法の両手続きを用いて実施した結果は、無修正法では著しく顕著に、修正法でも 2% レベルで有意差が認められ、明らかに電気衝撃を受けた群の学習効率は低かつた。然もこのデータは異常固着的反応を有することを示した。Fairlie, C. W. (3) は、彼の実験結果から位置習性と停止的行動の相互関係が、衝撃の学習に及ぼす影響に重大であることを指摘し、Muenzinger, K. F. and Fletcher, F. M. (20) が「停止行動」の効果によつて説明しようとしているのに反対したが、筆者の結果もこれを肯定する様に思われる。然し筆者は選択点附近の衝撃によつて、位置習性により反応したと云うよりも、フラストレーション場面での軽度の異常固着的傾向によるものと思う。衝撃を与えられた初期は交替的に左右を選択した鼠も、その後明らかに一方向への固着がみられたからである。然しこれは実験末期ではその固着傾向をとりもどしてくるから Maier, N. R. F. (12) のフラストレーション理論を適用しても充分には説明し得ない。この場合は勿論選に択点於ける時間的猶予がそこで電気衝撃を与えられるが故に乏しくなり、知覚体制を確立し難くすることは充分考えられ、それによつて Maier の所謂目的なき行動に近い行動を生じるとも考えられ、それが衝撃への慣れに従つて知覚体制を確立してくる様にも思われるが、この実験ではそうした点についての結論を出すことは出来ず、今後の研究にまたねばならない。

次に Freeburne, C. M. and Taylor, J. E. (5) は Muenzinger 等の実験は正選択或いは誤選択に対してだけ電気衝撃を与えているので特定の手懸りになる可能性があるから、正誤両反応に対する衝撃を試みると云うが、この問題の提出は必ずしも当を得ない。Muenzinger, K. F. and Wood, A. (25) の実験は正誤両反応に対して修正法で実験を行つていることは筆者が初期の研究についてのべて来た際ふれた所である。従つて Freeburne は「無修正法では」と云う限定を与えねばならない。無修正法で実験し、分析を深めたと云う点でその実験は

斬新なのである。然しこの実験では試行数のみならず強化の点からも考察することが学習の理論的考察には必要であろう。

又、Muenzinger, K. F., Brown, W-D., Crow, W. J. and Powloski, R. F. (18) の実験は、電気衝撃に対する順応訓練を予備訓練として行い、その予備訓練にて衝撃への順応を行わせているのであろうが、予備訓練の後半に $240\mu\text{A}$ の刺戟電流で行っているのは果して電気衝撃への順応訓練になつていのかどうか疑わしい。竹内 (27) は「迷路学習に於ける電気衝撃の影響」について考察した第三報告の実験実施の予備実験として電気衝撃の感受性を測定しようとして $20\mu\text{A}$ から $300\mu\text{A}$ までの刺戟電流により実験した結果によれば $160\mu\text{A}$ ~ $180\mu\text{A}$ 程度で可成りの恐怖反応を示し、 $240\mu\text{A}$ 程度以上では極めて著しい恐怖反応を示した。こうした強い刺戟電流を与えることにより、むしろ順応以外の要因が強くなつていなかつたかに疑いをもつものである。 $240\mu\text{A}$ 程度の刺戟電流になると直線走路を最初の試行は走るが2試行以上になると24時間乃至48時間程度の強い動因でも走らぬ鼠が著しく多くなつている。幸い Muenzinger 等の実験では、この予備訓練を与えた群が学習効率が高かつたので、順応についての考察には好都合ではあつたが、電気衝撃への順応については、より科学的なより一層の吟味された方法が考えられる可きであろう。

以上に若干の見解をのべたが、終りに総括的に今後の問題点にふれて見る。これまでの実験は多くは Muenzinger 型の T型迷路と Grice 型の迷路の範囲で条件を変えることによつてなされて来たが、正衝撃が学習に促進的效果をもたらす要因の探究には Muenzinger, K. F. 等 (18) が行つた如くに、先行経験との関係からより精密な分析がのぞまれよう。又夫々の消去過程の分析が必要であろう。より問題をせばめてくれればフラストレーションの条件分析の明細化乃至は禁止の問題のより詳細な探究が要請されるであろう。そうした条件の明細化により、正衝撃の促進的效果を充分科学的に説明しうる学習模型が確立されることがのぞまれる。それは S—S 理論と S—R 理論の各々の立場の擁護の為ではなしに、何れの立場からでも良いだろう。

REFERENCES

- 1) Drew, G. C. The function of punishment in learning. *J. genet. Psychol.*, 1938, 52, 257-266.
- 2) Everall, E. E. Perseveration in rat. *J. comp. Psychol.*, 1935, 19, 343-369.
- 3) Fairlie, C. W. The effect of shock at the 'moment of choice' on the formation of a visual discrimination habit. *J. exp. Psychol.*, 1937, 21, 662-669.
- 4) Freeburne, C. M. and Schneider, M. Shock for right and wrong responses during learning and extinction in human subjects. *J. exp. Psychol.*, 1955, 49, 181-186.
- 5) Freeburne, C. M. and Taylor, J. E. Discrimination learning with shock for right and wrong responses in the same subjects. *J. comp. Physiol. Psychol.*, 1952, 45, 264-268.
- 6) Hamilton, J. A. and Krechevsky, I. Studies in the effect of shock upon behavior plasticity in the rat. *J. comp. Psychol.* 1933, 16, 237-253.
- 7) Hilgard, E. R. *Theories of learning.* New York, Appleton-Century-Crofts, 1948. Pp. 277.
- 8) Hull, C. L. The goal gradient hypothesis and maze learning. *Psychol. Rev.*, 1932, 39, 25-43.
- 9) Hull, C. L. *Principles of behavior.* New York, Appleton-Century-Crofts, 1943.
- 10) Hull, C. L. and Spence, K. W. Correction vs. non-correction method of trial-and-error learning in rats. *J. comp. Psychol.*, 1938, 25, 127-145.
- 11) Ligon, N. M. A comparative study of certain incentives in the learning of the white rat. *Comp. Psychol. Monog.*, 1929, 2, Pp. 95.
- 12) Maier, N. R. F. *Frustration. The study of behavior without a goal.* New York, McGraw-Hill Book Co., 1949.
- 13) 松田弘子, シロネズミの明暗弁別学習に及ぼす電撃の効果について, ——特に電撃経験の有無が弁別学習時に及ぼす影響について——動物心理学年報. 1956. 第6輯. 115—118.
- 14) Muenzinger, K. F. Motivation in learning: I. Electric shock for correct responses in the visual discrimination habit. *J. comp. Psychol.*, 1934, 17, 267-277.
- 15) Muenzinger, K. F. Motivation in learning: II. The function of electric shock for right and wrong responses in human subjects.

- J. exp. Psychol., 1934, 17, 439-448.
- 16) Muenzinger, K. F. Concerning the effect of shock for right responses in visual discrimination learning. J. exp. Psychol., 1948, 38, 201-203.
 - 17) Muenzinger, K. F., Bernstone, A. H. and Richard, L. Motivation in learning. VIII. Equal amounts of electric shock for right and wrong responses in a visual discrimination habit. J. comp. Psychol., 1938, 26, 177-186.
 - 18) Muenzinger, K. F., Brown, W. D., Crow, W. J. and Powloski, R. F. Motivation in learning : XI. An analysis of electric shock for correct responses into its avoidance and accelerating components. J. exp. Psychol., 1952, 43, 115-119.
 - 19) Muentinger, K. F. and Fletcher, F. M. Motivation in learning: VI. Escape from electric shock compared with hunger-food tension in the visual discrimination habit. J. comp. Psychol., 1936, 22, 79-91.
 - 20) Muenzinger, K. F. and Fletcher, F. M. Motivation in learning: VIII. The effect of an enforced delay at the point of choice in the visual discrimination habit. J. comp. Psychol., 1937, 23, 383-392.
 - 21) Muenzinger, K. F. and Mize, R. H. The sensitivity of white rat to electric shock; Threshold and skin resistance. J. comp. Psychol., 1933, 15, 139-148.
 - 22) Muenzinger, K. F. and Newcom, H. Motivation in learning III: A bell signal compared with electric shock for right and wrong responses in the visual discrimination habit. J. comp. Psychol., 1935, 20, 85-93.
 - 23) Muentinger, K. F. and Newcom, H. Motivation in learning : V. The relative effect of jumping a gap an crossing an electric ina visual discrimination habit. J. comp. Psychol., 1936, 21, 95-104.
 - 24) Muenzinger, K. F. and Powloski, R. F. Motivation in learning X : Comparison of electric shock for correct turns in a corrective and a non-corrective situation. 1951, 43, 118-124.
 - 25) Muenzinger, K. F. and Wood, A. Motivation in learning IV: The function of punishment as determined by its temporal relation to the act of choice in the visual discrimination habit. J. comp. Psychol., 1935, 20, 95-106.
 - 26) Spence, K. W. The role of secondary reinforcement in delayed reward learning. Psychol. Rev., 1947, 54, 1-8

- 27) 竹内照宗, 迷路学習に於ける電気衝撃の影響—第三報告—東北心理学研究, 1951. 創刊号28—29
- 28) 竹内照宗, 学習動機づけの研究——弁別学習に於ける同一被験動物に対する正誤両反応への電気衝撃——第19回日本心理学会報告, 1955.
- 29) 竹内照宗, 弁別学習に於ける選択点附近の電気衝撃の影響——学習動機づけの研究第二報告——東北心理学研究、1956第5号, 14—15.
- 30) Thorndike, E. L. The fundamentals of learning. Columbia University. 1932. Pp. 313.
- 31) Thorndike, E. L. A proof of the law of effect. Science, 1933, 77, 173-175.
- 32) Tolman, E. C., Hall, C. S. and Brettnall, E. P. A disproof of the law of effect and a substitution of the law of emphasis, motivation and disruption. J. exp. Psychol., 1932, 15, 601-614.
- 33) Wischner, G. J. The effect of punishment on discrimination learning in a non-correction situation. J. exp. Psychol., 1947, 37, 271-284.
- 34) Wischner, G. J. A reply to Dr. Muenzinger on the effect of punishment on discrimination learning in a non-correction situation. J. exp. Psychol., 1948, 38, 202-204.